

PROYECTO COBRE PANAMÁ

DIRECCIÓN DE AMBIENTE



DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL



REPORTE

“COMPONENTES PREOCUPANTES CUENCA DEL RÍO PETAQUILLA”



13 DE NOVIEMBRE DE 2013

CONTENIDO

I. Objetivo general ……….pág. 2
II. Objetivos específicos ……….pág. 2
III. Elección de los puntos de monitoreo ……….pág. 2
IV. Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados……….pág. 3
V. RÍO PETAQUILLA ……….pág. 6
1. Metodología para la presentación de resultados ……….pág. 6
VI. Conclusiones ……….pág. 29
VII. Recomendaciones ……….pág. 30
ANEXOS ……….pág. 31

ÍNDCE DE TABLAS

Tabla No. 1 Puntos de monitoreo de agua superficial en Río Petaquilla ……….pág. 3
Tabla No. 2 Parámetros a presentar en el los gráficos y tablas de datos ……….pág. 3
Tabla A-1: Mediciones de Temperatura para W-01 ……….pág. 9
Tabla A-2: Mediciones de Temperatura para W-2 ……….pág. 9
Tabla A-3: Mediciones de Temperatura para W-10 ……….pág. 10
Tabla A-4: Mediciones de Temperatura para W-48 ……….pág. 10
Tabla No. 3 de resultados: Muestreos realizados en noviembre – diciembre 2012, marzo – abril 2013, junio – julio 2013 ……….pág. 28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos A: Variaciones de pH in situ ……….pág. 6
Gráfico B. Variaciones de Turbidez (Referencial) ……….pág. 8
Gráfico No. 1 Concentraciones de Cianuro Total (CN-T) ……….pág. 11
Gráfico No.2 Concentraciones de aluminio (Al) ……….pág. 13
Gráfico No.3 Concentraciones de arsénico (As) ……….pág. 15
Gráfico No.4 Concentraciones de hierro (Fe) ……….pág. 17
Gráfico No. 5 Concentraciones de cobre (Cu) ……….pág. 19
Gráfico No.6 Concentraciones de selenio (Se) ……….pág. 21
Gráfico No.7 Concentraciones de nitratos (N-NO3) ……….pág. 23
Gráfico No.8 Niveles de pH ……….pág. 25
Gráfico No. 9 Niveles de conductividad eléctrica ……….pág. 27

MAPAS

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos ……….pág. 5

Día	*131113*
Preparado por	*Daphne Bosquez, Irianis Ward, Hernán Castro*
Para	*Alberto Casas*
CC	
Ref.	***REPORTE COMPONENTES PREOCUPANTES***

I. Objetivo general:

Presentar la variación generada desde los registros colectados durante los muestreos de Monitoreo trimestral para la Calidad de Agua Superficial realizados en los meses de noviembre-diciembre 2012, marzo – abril 2013 y junio – julio 2013; considerando las concentraciones de los componentes para la calidad del agua superficial tales como: pH, conductividad eléctrica, , turbidez, temperatura, metales disueltos, nitratos, cianuro total, en puntos de monitoreo localizados en el río Petaquilla y su posterior comparación de cumplimiento con las normativas vigentes.

II. Objetivos específicos:

- Elegir los puntos según su proximidad al río Petaquilla
- Realizar gráficos de relación que señalen la variación medida y registrada de los mismos y su subsecuente comparación con las Normas Ambientales Panameñas: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 “"AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS”, Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura, además de incluir los criterios internacionales contemplados por del Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática, empleada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Cobre Panamá categoría III.

III. Elección de los puntos de monitoreo:

Los puntos seleccionados son aquellos que se encuentran en el ríos Petaquilla incluidos dentro de la Red de Monitoreo Manual para la Calidad de Agua Superficial que se implementa dentro del Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente de Minera Panamá, S.A. para el proyecto Cobre Panamá.

IV. Localización geográfica de los puntos de monitoreo seleccionados:

La Tabla No. 1 que se presenta a continuación, contiene los puntos monitoreados en río Petaquilla:

Tabla No. 2 Puntos de monitoreo de agua superficial en Río Petaquilla

Puntos	Coordenadas	Descripción del lugar
W-1	533134 977255	Campamento Petaquilla
W-2	531478 980432	Rio Petaquilla - Campamento Lata
W-10	527759 985017	Rio Petaquilla Aguas Abajo
W-48	534023 977073	Rio Petaquilla aguas Arriba

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

En la Tabla No.2 se mencionan los parámetros a presentar en este informe, las unidades empleadas, los límites de detección según el método de análisis empleado por los dos laboratorios que usa el Departamento de Monitoreo Ambiental, ALS Perú y Laboratorios Inspectorate Panamá.

Tabla No. 2 Parámetros a presentar en el los gráficos y tablas de datos

Parámetros	Unidades usadas	**Límites de detección	Método
pH*	Unidades de pH	–	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 600 QS
pH	Unidades de pH	**0.01**	**pH por potenciometría**
		0.01	*Electrométrico SM-4500-H^+-B*
Conductividad eléctrica	uS/cm	**2 uS/cm**	**Conductividad por potenciometría**
		0.01uS/cm	*Electrométrico SM-2510-B*
Turbidez	NTU	**1 NTU**	**Turbidez por nefelometría**
		<0,010 NTU	Nefelometría SM-2130-B
Temperatura*	°C	–	Sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 600 QS
Metales disueltos			
Aluminio (Al)	mg/L	**0.0050 mg/L**	**ICPMS**
		<0.001 mg/L	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Arsénico (As)	mg/L	**0.00050 mg/L**	**ICPMS**
		<0.001µg/L	AA-Generación de Hidruros, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3114-B

Hierro (Fe)	mg/L	**0.030 mg/L**	ICPOES
		<0.001 mg/L	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Cobre (Cu)	mg/L	**0.00050 mg/L**	ICPMS
		<0.001 mg/L	ICP-OES, Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3120-B
Selenio (Se)	mg/L - g/L	**0.0050 mg/L**	**ICPMS**
		<0.001 µg/L	AA- Generación de Hidruros Preparación: SM-3030-B, Lectura: SM-3114-B
Nitratos (N-NO3)	mg/L	**0.005 mg/L**	**Cromatografía Iónica**
		0.0027 mg/L	Cromatografía Iónica, SM-4110-B
Cianuro Total (CN-T)	mg/L	**0.005 mg/L**	**Colorimetría**
		0.27 µg/L	Cromatografía Iónica

*Corresponden a parámetros medidos *in situ*, con la sonda multiparamétrica tipo YSI Modelo: 600 QS.

**Los límites de detección en letra tipo sombreada con negrita corresponden a los datos generados por los el Laboratorio ALS Perú, los de letra tipo cursiva corresponden a los datos generados por los Laboratorios Inspectorate Panamá.

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente, informes de análisis.

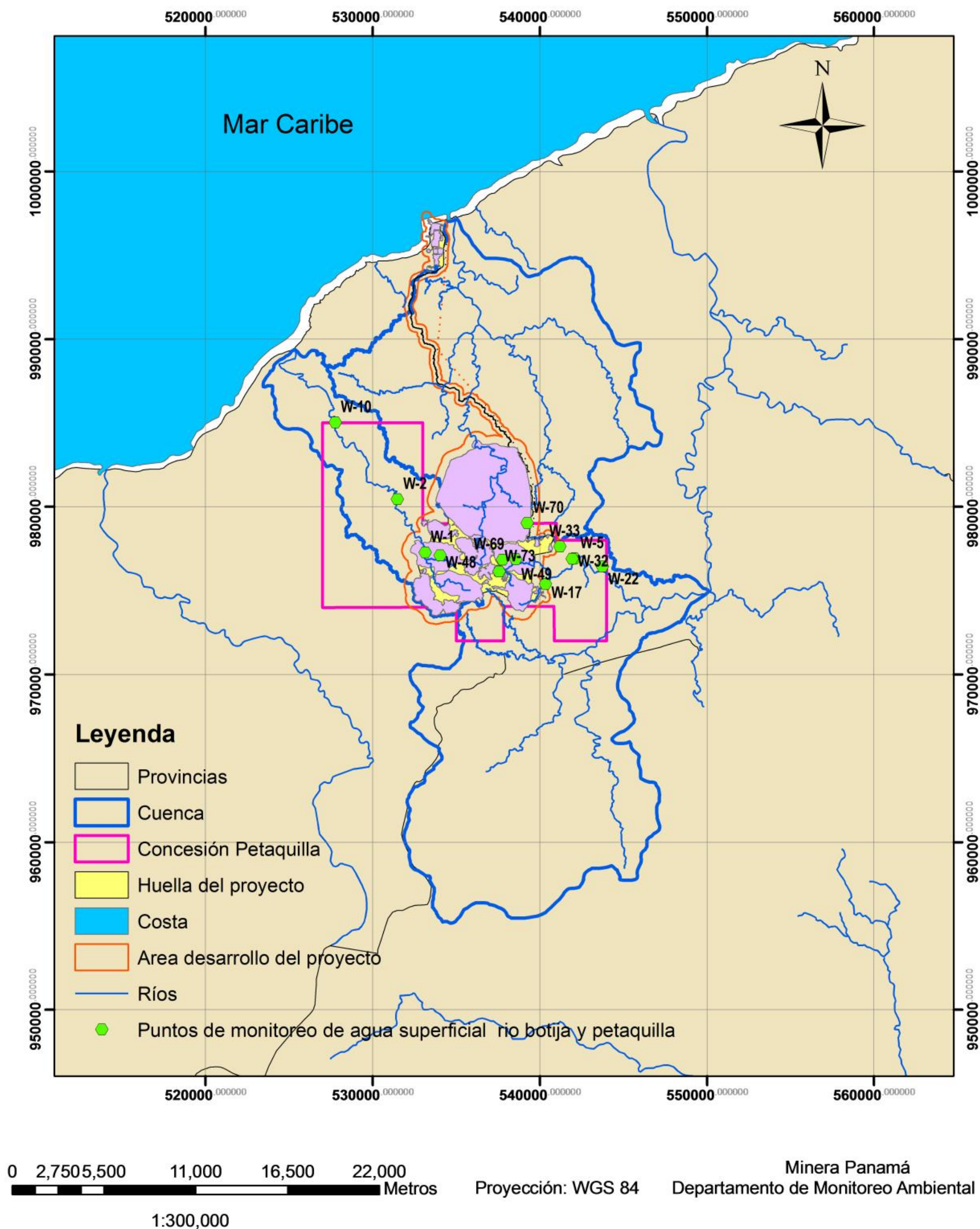


Nota: Para este informe los resultados obtenidos en el trimestre junio – julio 2013 existen cambios en los límites de detección debido al cambio de laboratorio (Inspectorate Panamá por ALS Perú), por lo tanto, se genera un aparente incremento o reducción de los analitos medidos.

El siguiente mapa muestra la ubicación de cada uno de los puntos seleccionados dentro del área del Proyecto Cobre Panamá:

Mapa No.1: Localización espacial de los puntos

RED DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL
RÍO PETAQUILLA Y RÍO BOTIJA



Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente

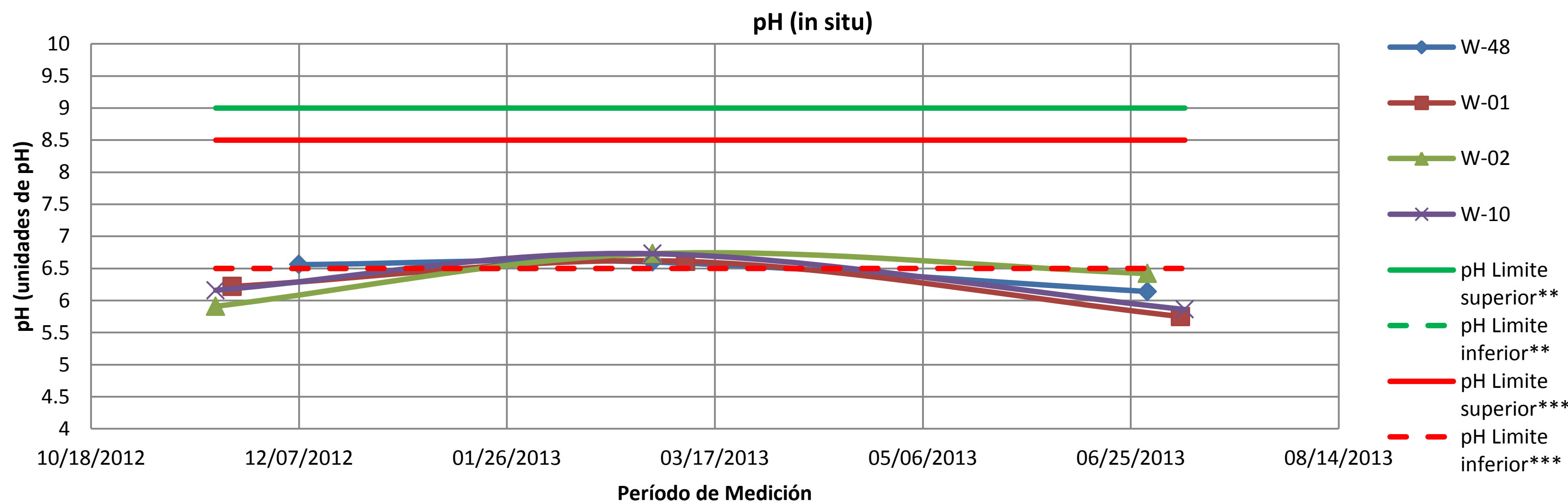
V. RÍO PETAQUILLA

1. Metodología para la presentación de resultados

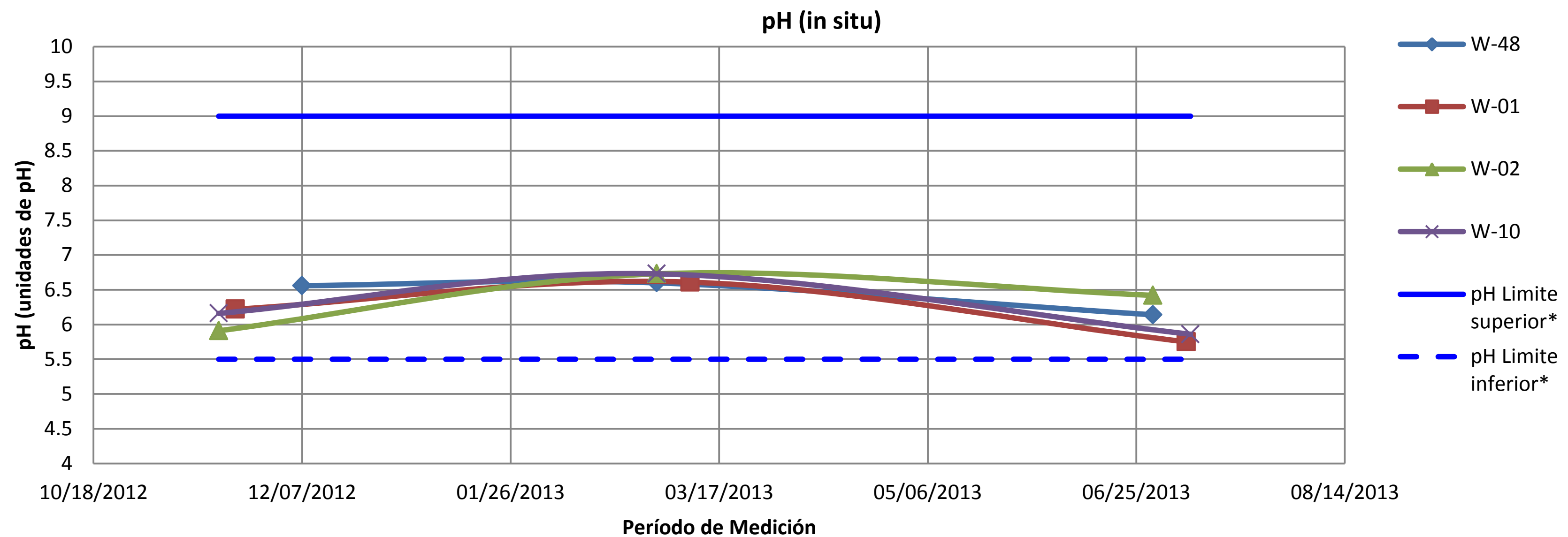
Para este reporte se implementa el desarrollo de gráficos de relación y/o comparativos y tablas con los datos registrados para los puntos distribuidos desde la cuenca alta hasta la cuenca baja en el orden W-48, W-1, W-2, W-10, estos datos son: mediciones in situ de pH, temperatura, mediciones de turbidez (referencial), conductividad eléctrica, pH, nitratos, cianuro total y metales disueltos con respecto a los valores máximos permisibles seleccionados de la Tabla 3-1 del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, las tablas descritas en el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura, la tabla E del CCME Vida Acuática, Tabla 1 columnas 4 (Clase 1-C) y 9 (Vida Acuática Agua Fresca) del Anexo VIII, Apéndice A del EsIA cat. III.

Gráficos A

Variaciones de pH in situ



pH límite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH Límite superior ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.
pH Límite inferior ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.

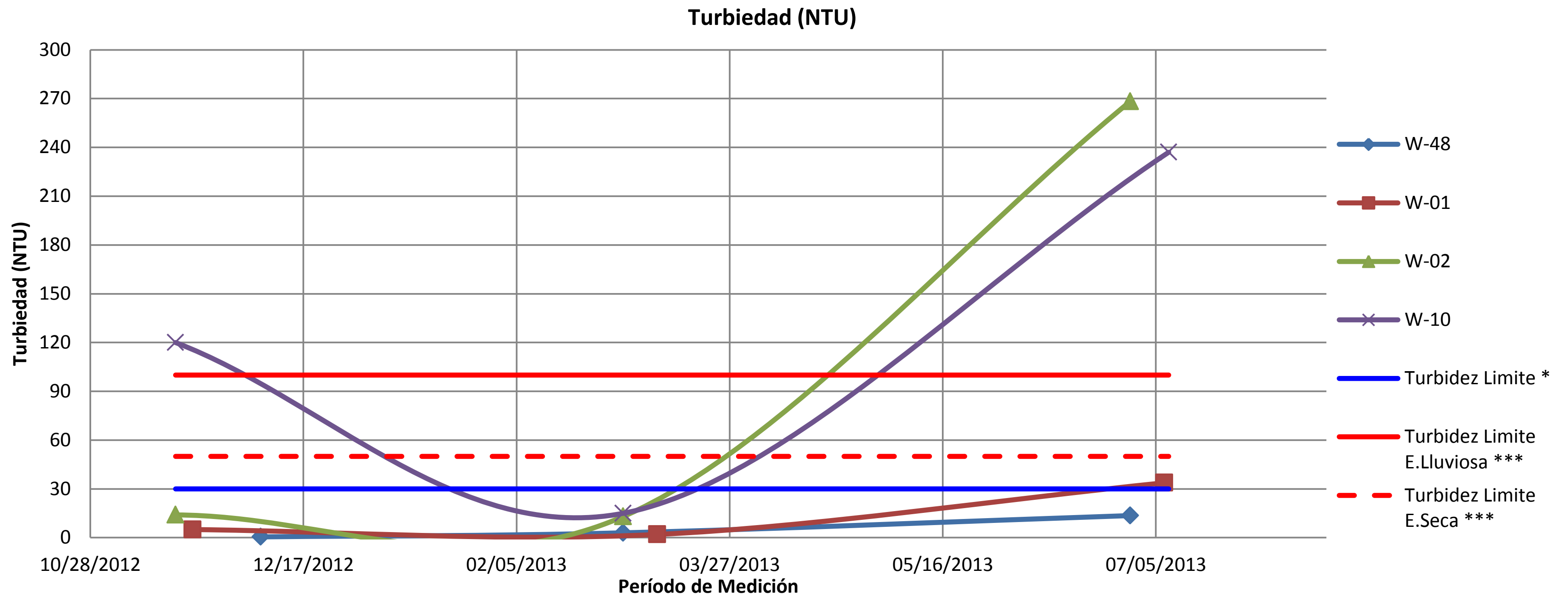


pH Límite superior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH Límite inferior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0 unidades de pH	**Valor Máx.**	6.73	**Valor Mín.**	5.75	**Promedio**	6.3075
pH Límite Anteproyecto de Ley	6.5 – 8.5 unidades de pH						
pH Límite CCME	6.5 – 9.0 unidades de pH						

Los valores de pH no sobrepasan los límites permisibles contemplados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, el agua presenta una mayor tendencia a la neutralidad. El límite inferior contemplado para la CCME, en el último trimestre junio – julio 2013, los puntos se encuentran por debajo de la línea.

Gráfico B
Variaciones de Turbidez (Referencial)



Los niveles de turbidez referencial, para los puntos W-01, W-48 se mantienen por debajo de los 30 NTU (puntos localizados en la parte alta de cuenca) mientras que los puntos W-02 y W-10, ubicados más aguas abajo presentan mayores niveles para este último trimestre junio – julio 2013.

Turbidez Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	30 NTU	**Valor Máx.**	268.3 NTU	**Valor Mín.**	0.5 NTU	**Promedio**	60.43 NTU
Turbidez Límite Anteproyecto de Ley	50 NTU Estación Seca 100 NTU Estación Lluviosa						
Turbidez Límite CCME	No se estipula						

Las tablas a continuación muestran los registros de las mediciones de temperatura realizadas durante los monitoreos a estos puntos:

Tabla A-1
Mediciones de Temperatura para W-01

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)
W-1	09/30/2009	09:45	25.4°c
W-1	12/18/2012	09:00	25.00
W-1	03/24/2010	10:00	26.00
W-1	10/13/2010	07:30	24.50
W-1	01/11/2011	11:20	27.10
W-1	04/05/2011	08:45	26.17
W-1	09/01/2011	09:20	25.01
W-1	01/10/2012	09:15	23.39
W-1	04/16/2012	09:30	23.66
W-1	08/01/2012	09:30	24.32
W-1	11/21/2012	14:30	23.95
W-1	03/02/2013	10:00	24.71
W-1	07/07/2013	09:54	24.34

*SD: Sin datos

Tabla A-2
Mediciones de Temperatura para W-2

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)
W-2	10/28/2009	09:00	27.40
W-2	12/18/2009	10:00	26.00
W-2	03/24/2010	11:00	27.00
W-2	09/27/2010	09:30	25.20
W-2	01/11/2011	10:40	27.00
W-2	04/05/2011	07:20	26.08
W-2	09/01/2011	07:45	26.31
W-2	01/10/2012	08:30	23.49
W-2	04/16/2012	08:00	23.71
W-2	08/23/2012	11:00	24.97
W-2	11/17/2012	10:50	23.80
W-2	11/17/2012	09:30	23.91
W-2	06/28/2013	09:21	24.08

*SD: Sin datos

Tabla A-3
Mediciones de Temperatura para W-10

Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)
W-10	10/28/2009	9:50	28.00
W-10	12/18/2009	10:30	23.00
W-10	03/24/2010	12:00	27.00
W-10	10/13/2010	09:00	25.20
W-10	01/11/2011	10:10	27.10
W-10	06/15/2011	07:10	25.07
W-10	09/16/2011	08:30	25.54
W-10	01/18/2012	14:20	24.40
W-10	04/22/2012	11:40	25.60
W-10	08/25/2012	15:20	27.06
W-10	11/17/2012	09:50	23.74
W-10	03/02/2013	10:10	24.27
W-10	07/08/2013	09:48	24.53

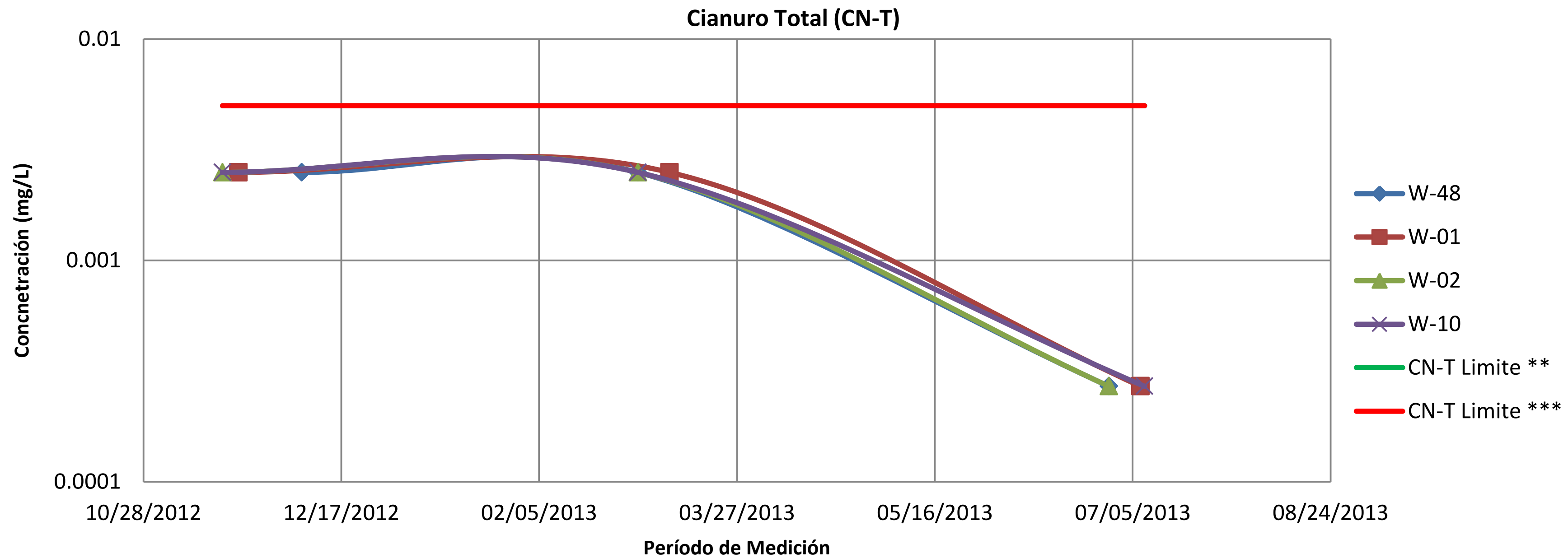
*SD: Sin datos

Tabla A-4
Mediciones de Temperatura para W-48

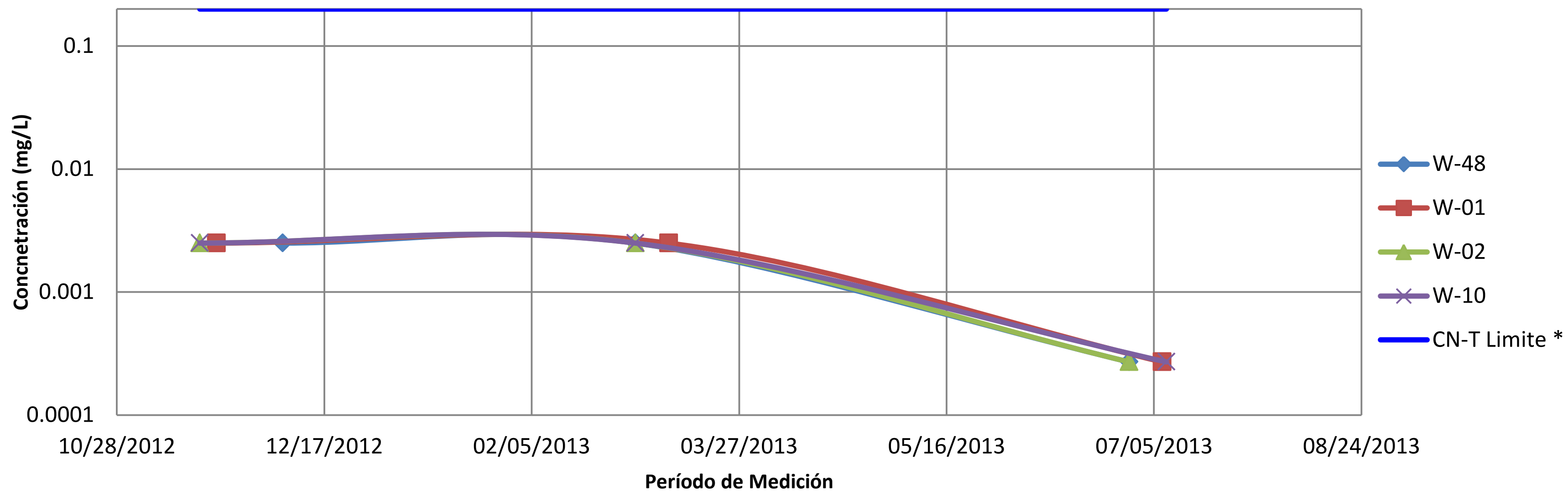
Sitio	Fecha	Hora	Temperatura (°C)
W-48	09/26/2010	09:35	24.10
W-48	02/26/2011	07:05	SD
W-48	06/16/2011	07:10	24.01
W-48	09/01/2011	11:25	24.56
W-48	01/10/2012	11:00	23.81
W-48	04/16/2012	11:00	23.76
W-48	08/23/2012	09:05	24.14
W-48	12/07/2012	13:45	24.29
W-48	06/28/2013	11:37	24.29

*SD: Sin datos

Gráfico No. 1
Concentraciones de Cianuro Total (CN-T)



CN-T Limite **: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
CN-T Limite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.

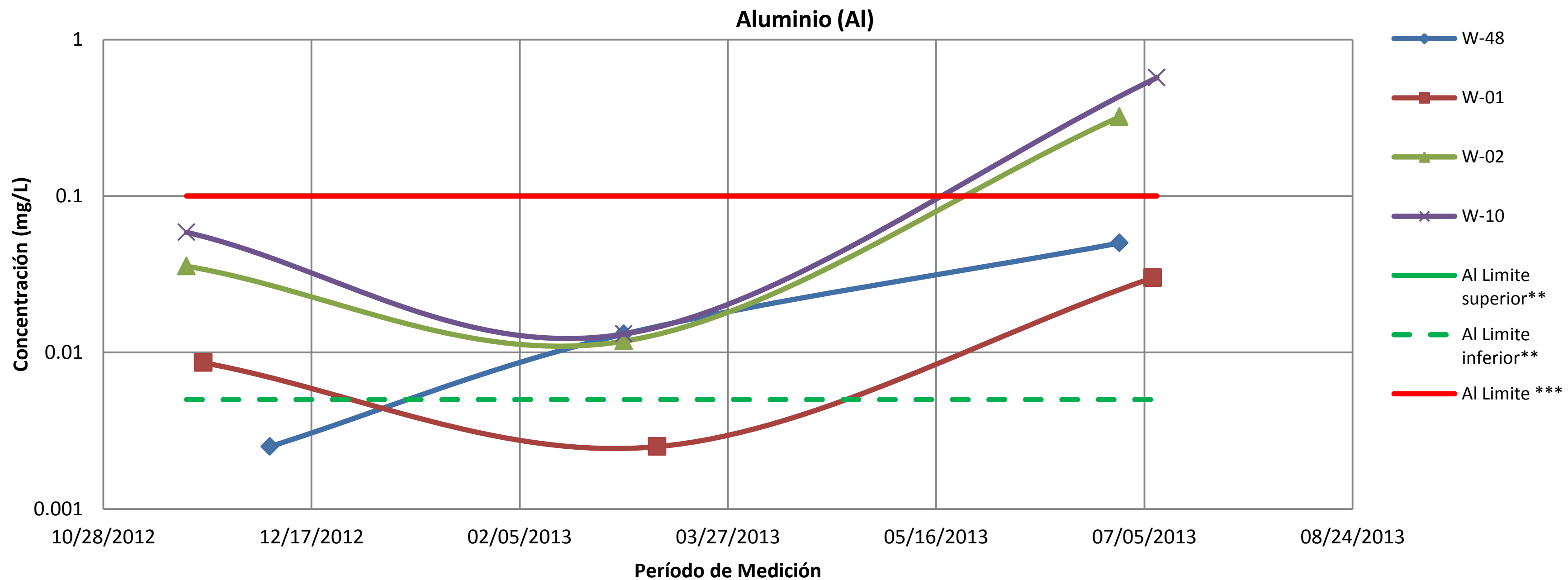


CN-T Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.

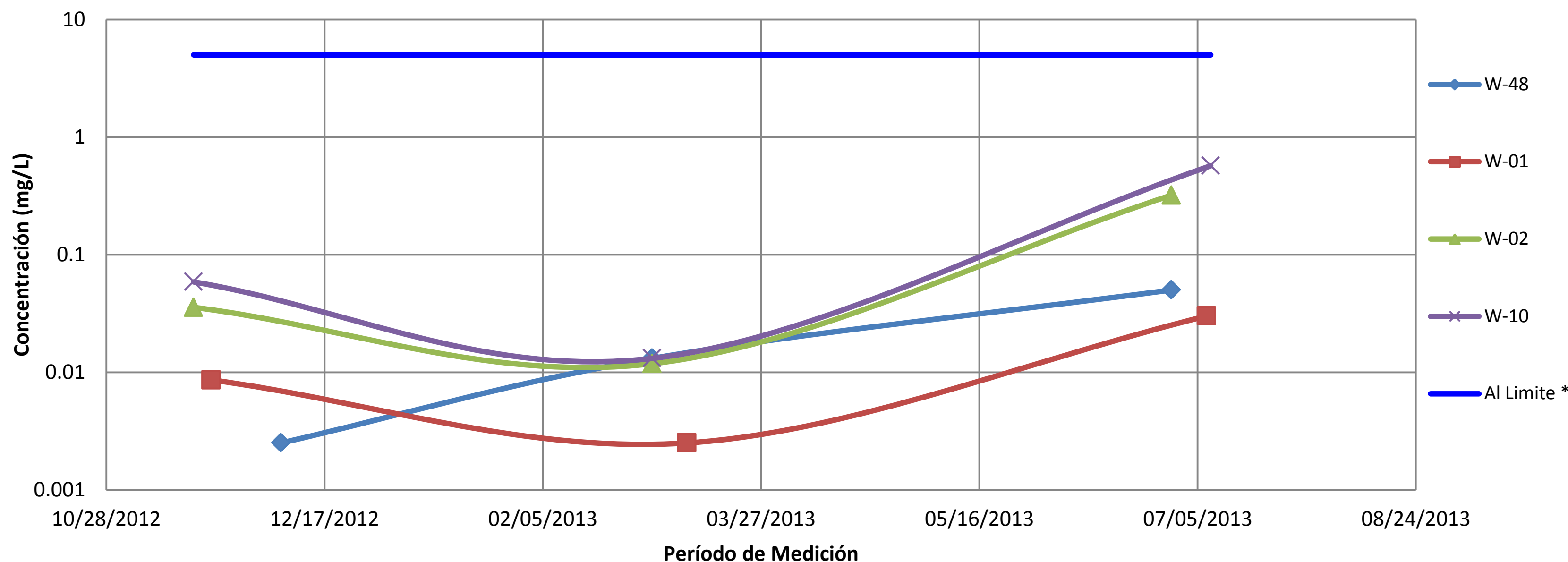
CN-T Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.2 mg/L	**Valor Máx.**	0.0025 mg/L	**Valor Mín.**	0.00027 mg/L	**Promedio**	0.001757 mg/L
CN-T Límite Anteproyecto de Ley	0.005 mg/L						
CN-T Límite CCME	0.005 mg/L						

Las concentraciones de cianuro en los dos gráficos se mantienen por debajo de los niveles establecidos por las tres regulaciones, pero es importante mantener esta condición para que no se comprometa el desempeño satisfactorio de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas en estos puntos, ya que niveles altos de cianuro es muy tóxico, con efectos letales en las especies acuáticas ya que disminuyen el nivel de oxígeno en los tejidos y su nivel de reproductividad.

Gráfico No.2
Concentraciones de aluminio (Al)



Al Límite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
Al Límite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
Al Límite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

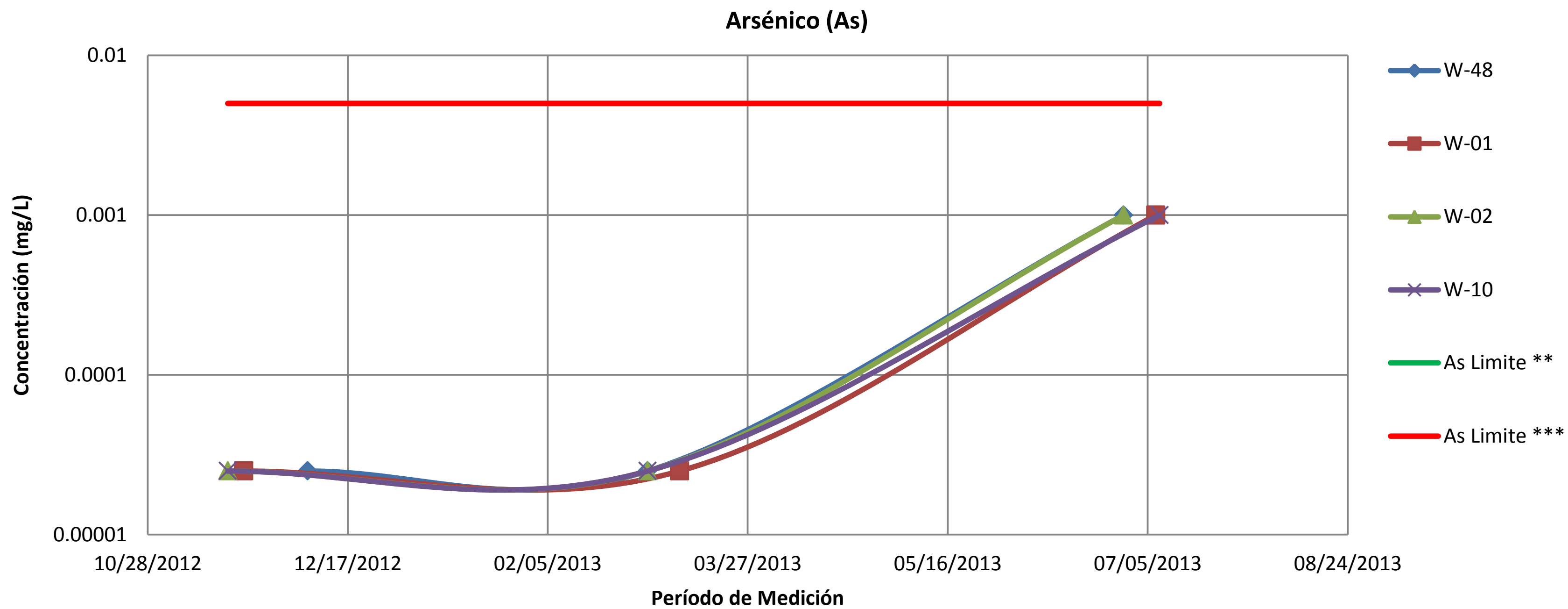


Al Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

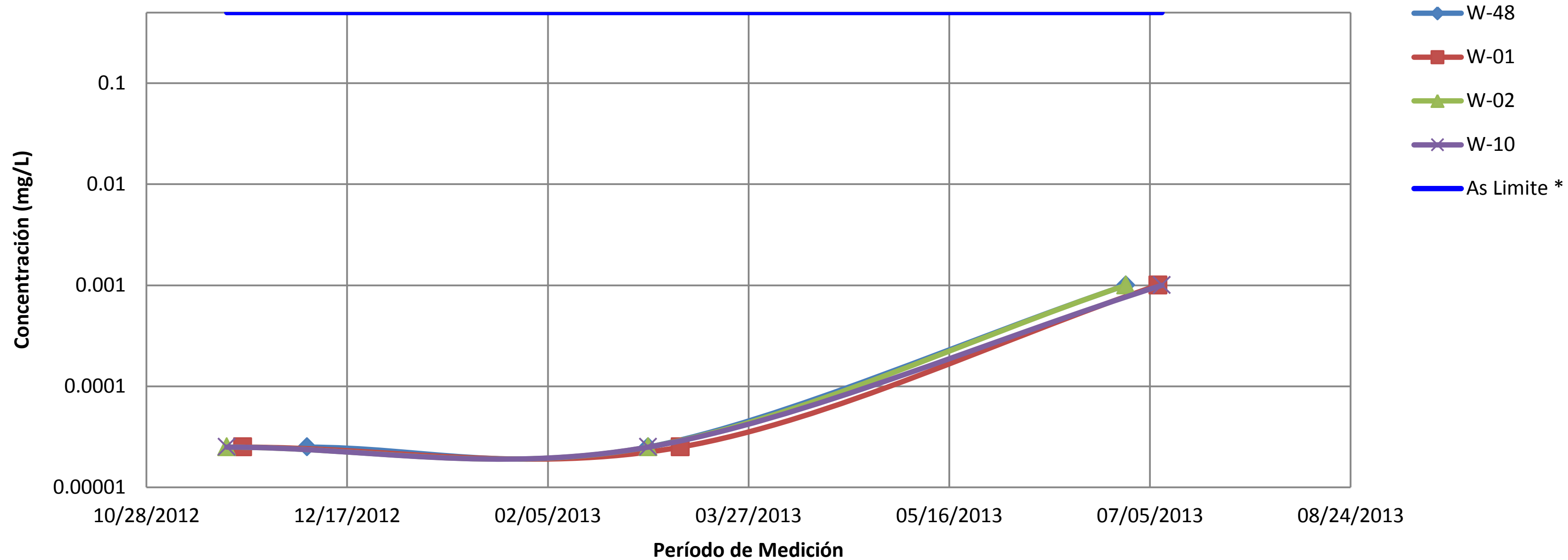
Al Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5 mg/L	**Valor Máx.**	0.57 mg/L	**Valor Mín.**	0.0025 mg/L	**Promedio**	0.09298 mg/L
Al Límite Anteproyecto de Ley	0.1 mg/L						
Al Límite CCME	0.005 – 0.1 mg/L						

Haciendo referencia a los gráficos anteriores, los niveles de aluminio en el último trimestre de análisis junio – julio 2013, los valores de aluminio para los puntos de monitoreo W-48 y W-1, pertenecientes a la cuenca alta, están dentro de lo fijado por las legislaciones. Los puntos de monitoreo W-2 y W-10, ubicados en la cuenca media y cuenca baja, las concentraciones de aluminio superan lo recomendado; cabe señalar que en estas zonas del Río Petaquilla se tiene la presencia de pobladores que se dedican a la extracción mineral no autorizada empleando dragas. El aluminio genera efectos tóxicos en las especies acuáticas ya que inhibe o limita su respiración branquial. Ninguno de los puntos está por encima del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000.

Gráfico No.3
Concentraciones de arsénico (As)



As Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
As Límite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

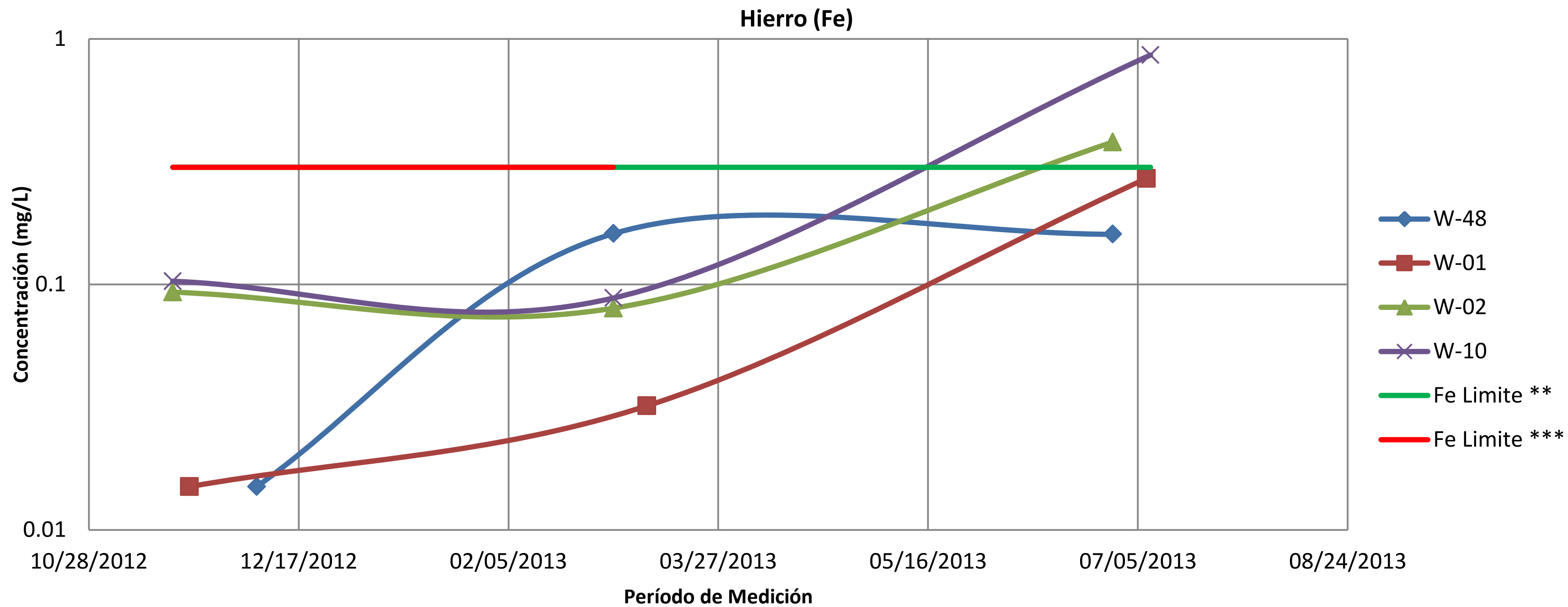


As Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

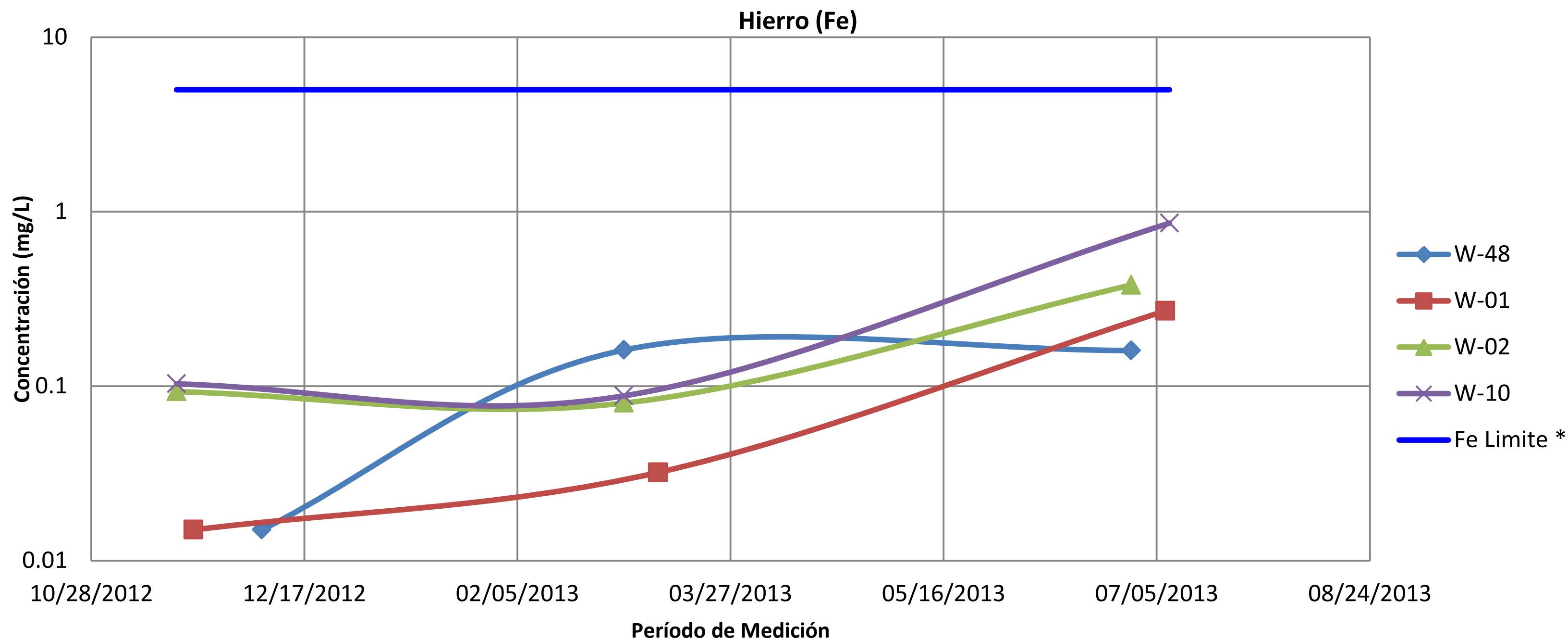
As Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.5 mg/L	**Valor Máx.**	0.001 mg/L	**Valor Mín.**	0.000025 mg/L	**Promedio**	0.00035 mg/L
As Límite Anteproyecto de Ley	0.005 mg/L						
As Límite CCME	0.005 mg/L						

Las concentraciones reportadas para el arsénico en el último trimestre de medición se mantienen por debajo de lo recomendado por las normativas.

Gráfico No.4
Concentraciones de hierro (Fe)



Fe Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales y metales disueltos.
Fe Límite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

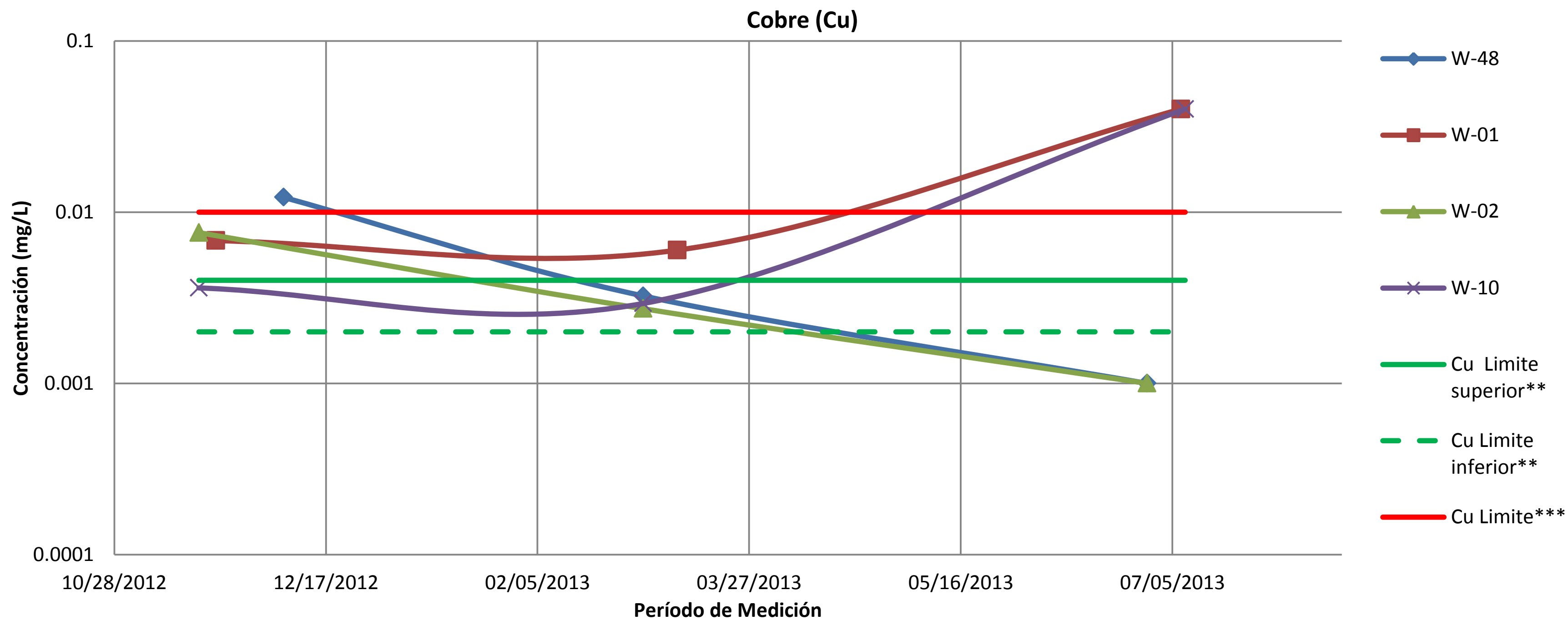


Fe Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

Fe Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.86 mg/L	**Valor Mín.**	0.015 mg/L	**Promedio**	0.1881 mg/L
Fe Límite Anteproyecto de Ley	0.3 mg/L						
Fe Límite CCME	0.3 mg/L						

Las concentraciones de hierro en el w-48 se ubican dentro de los valores de referencia permisibles; el resto de los puntos monitoreados presentan una fluctuación de aumento: W-1 muy cercano al límite, W-2 y W-10 sobrepasan los límites. Se advierte que los valores siguen estando dentro de las referencias estipuladas por la DGNTI-COPANIT 35 2000. El hierro en contacto con compuestos orgánicos del agua aumenta su toxicidad para los seres acuáticos

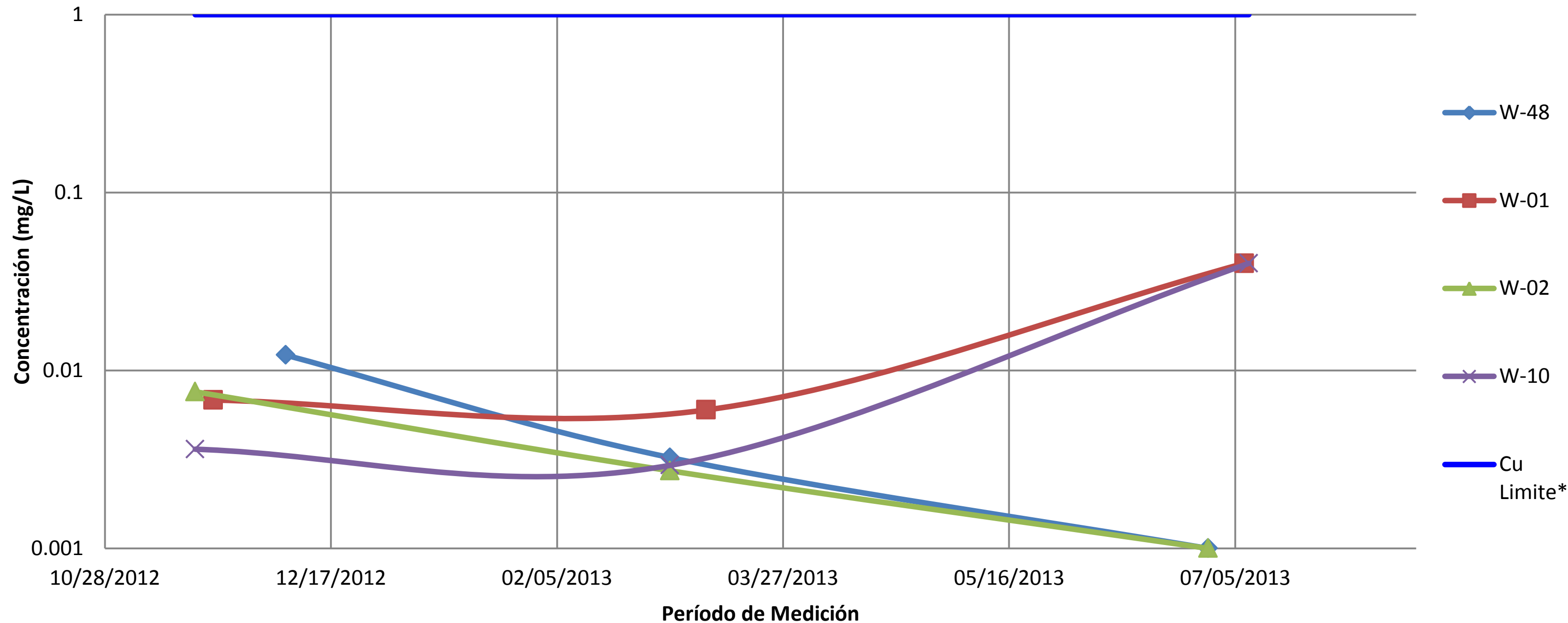
Gráfico No. 5
Concentraciones de cobre (Cu)



Cu Límite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Cu Limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.

Cu Límite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

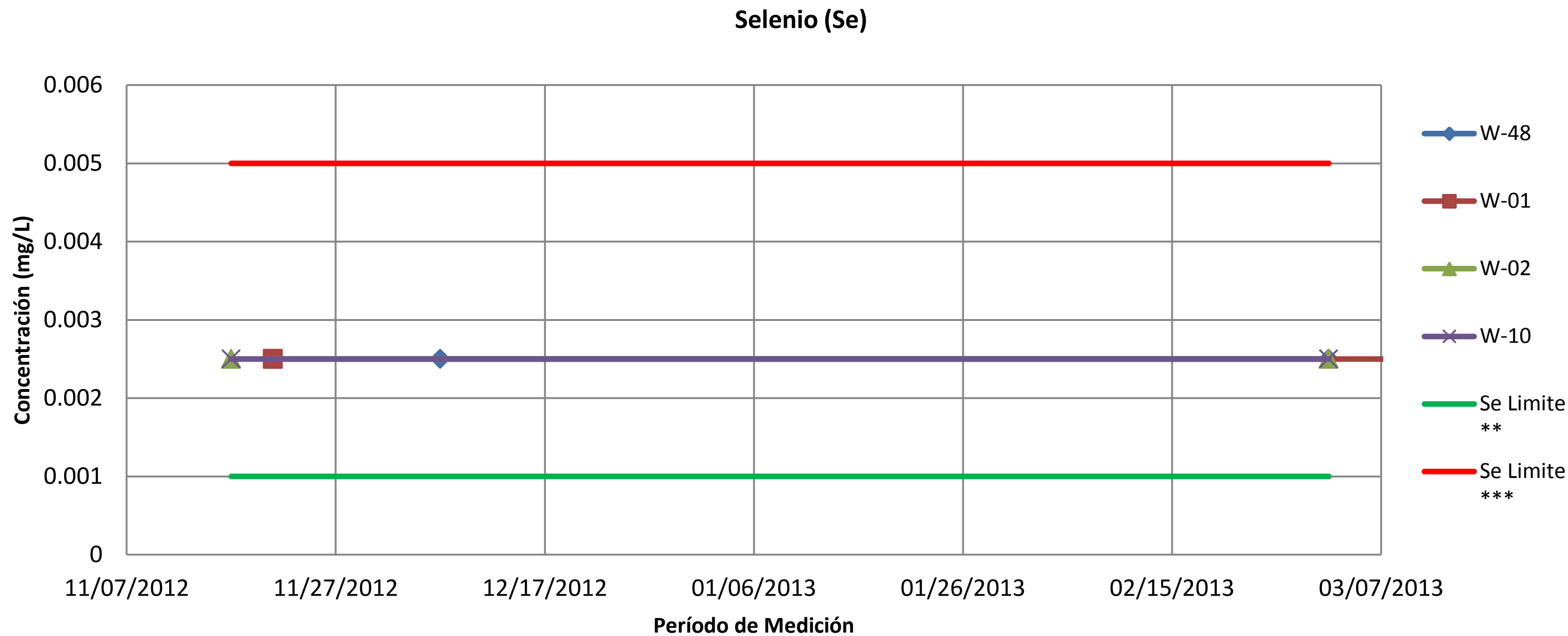


Cu Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

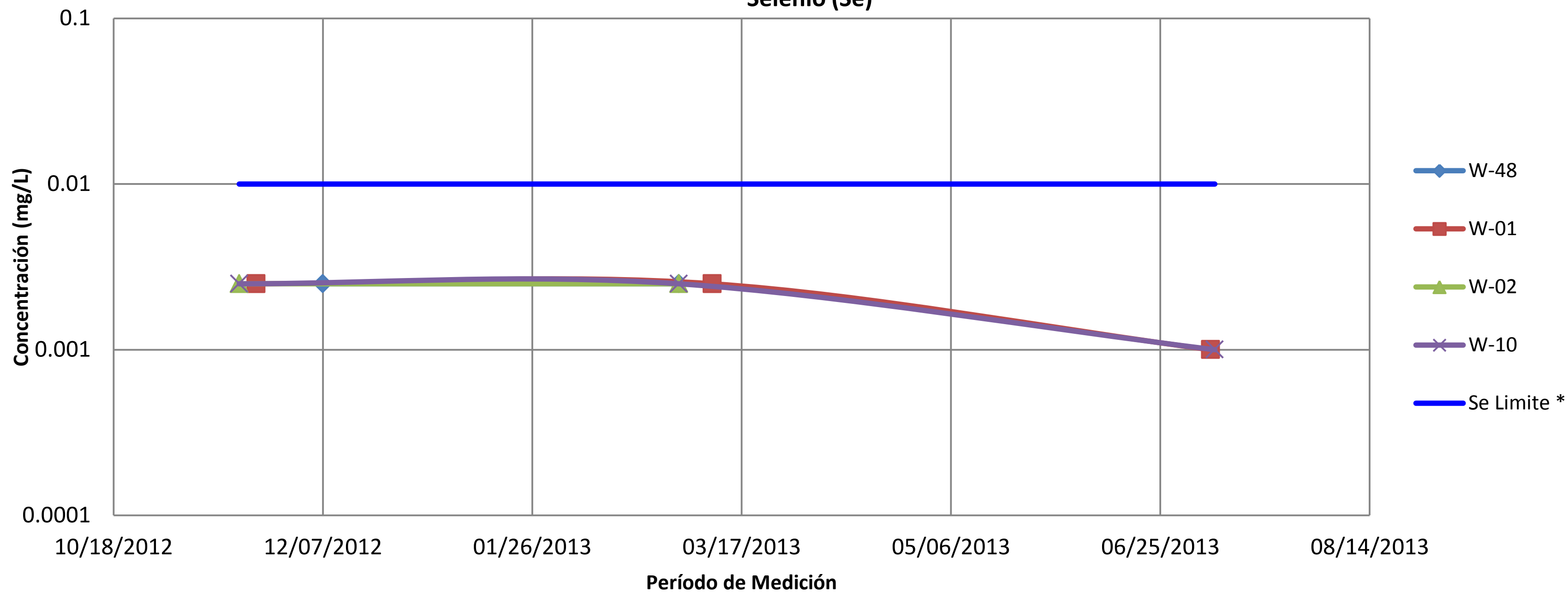
Cu Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	1.0 mg/L	**Valor Máx.**	0.04 mg/L	**Valor Mín.**	0.001 mg/L	**Promedio**	0.0106 mg/L
Cu Límite Anteproyecto de Ley	0.01 mg/L						
Cu Límite CCME	0.002- 0.004 mg/L						

En cuanto a las variaciones de cobre en el agua se puede observar que las concentraciones rebasan los límites referenciados por la CCME, límite inferior los W- 2 y W- 48, límite superior W-1 y W-10; éstos dos últimos también superan lo que indica el Anteproyecto de Ley. Todos los puntos cumplen con el límite de lo establecido por la norma panameña DGNTI-COPANIT 35 2000.

Gráfico No.6
Concentraciones de selenio (Se)



Se Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999. Concentraciones referidas a metales totales.
Se Límite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley "Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales" usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como "concentración total".

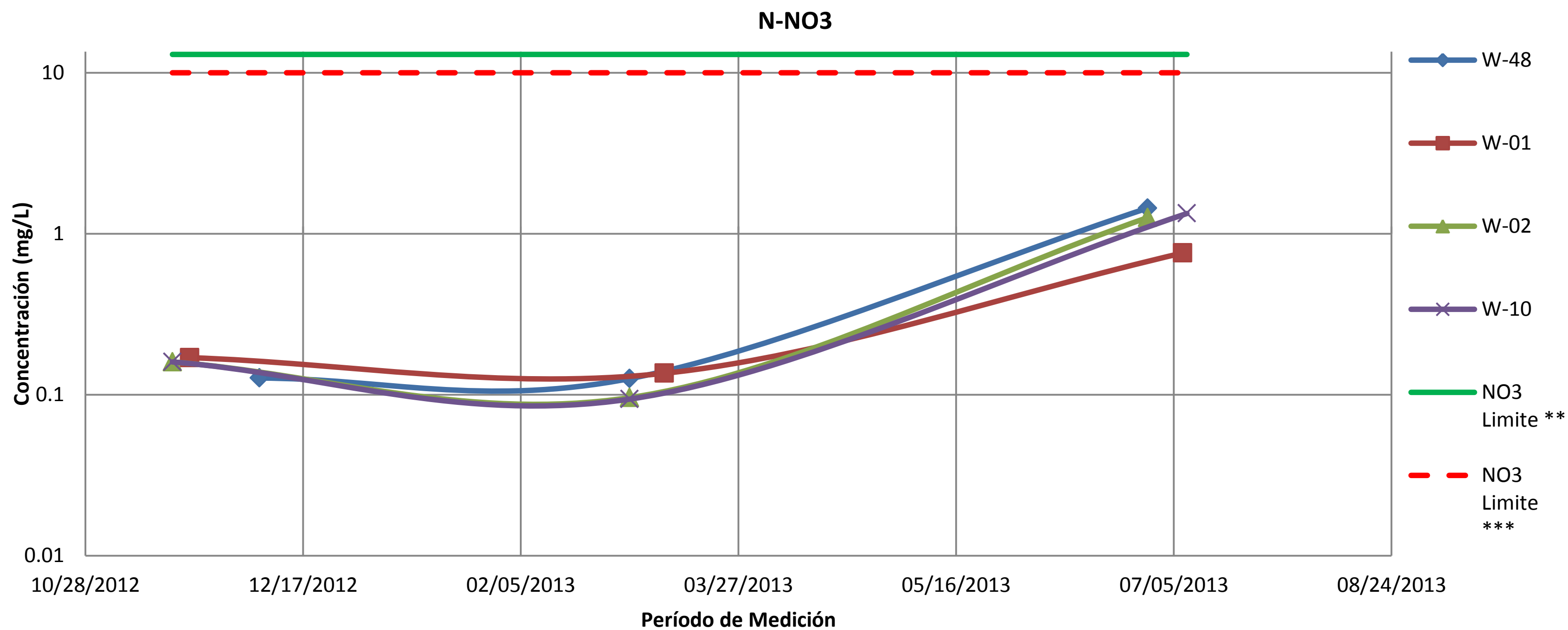


Se Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento. Concentraciones referidas a metales totales.

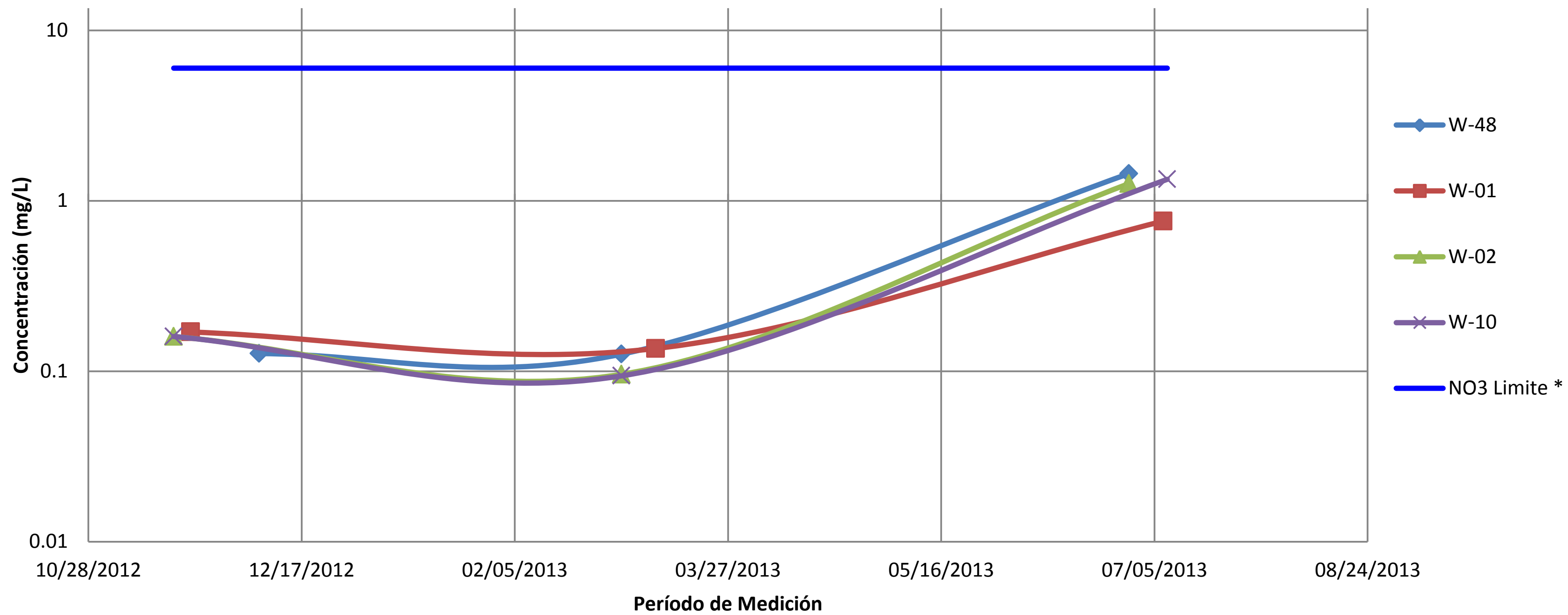
Se Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	0.01 mg/L	**Valor Máx.**	0.0025 mg/L	**Valor Mín.**	0.001 mg/L	**Promedio**	0.0020 mg/L
Se Límite Anteproyecto de Ley	0.005 mg/L						
Se Límite CCME	0.001 mg/L						

Según las mediciones registradas las concentraciones de selenio se ubican por encima del límite referencial para la preservación de la vida acuática, en cuanto a las leyes panameñas las concentraciones se sitúan muy por debajo de lo establecido.

Gráfico No.7
Concentraciones de nitratos (N-NO3)



NO3 Limite**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
NO3 Límite ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.

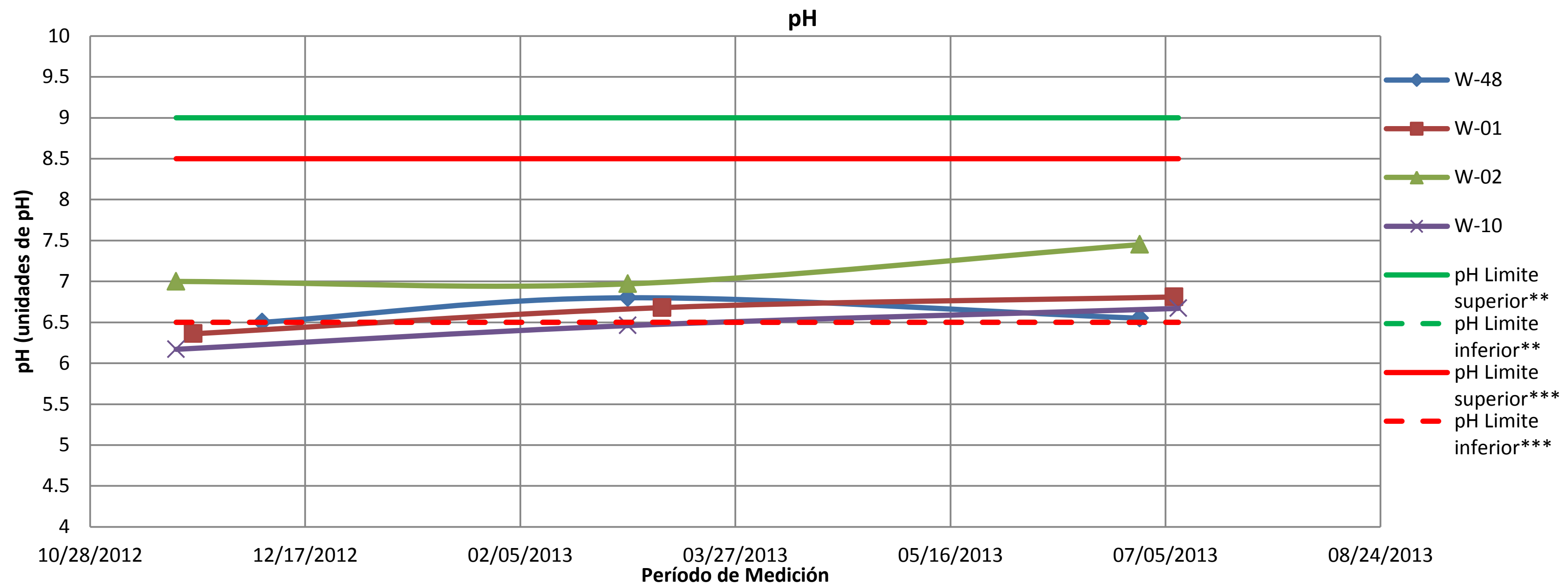


NO3 Limite*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento.

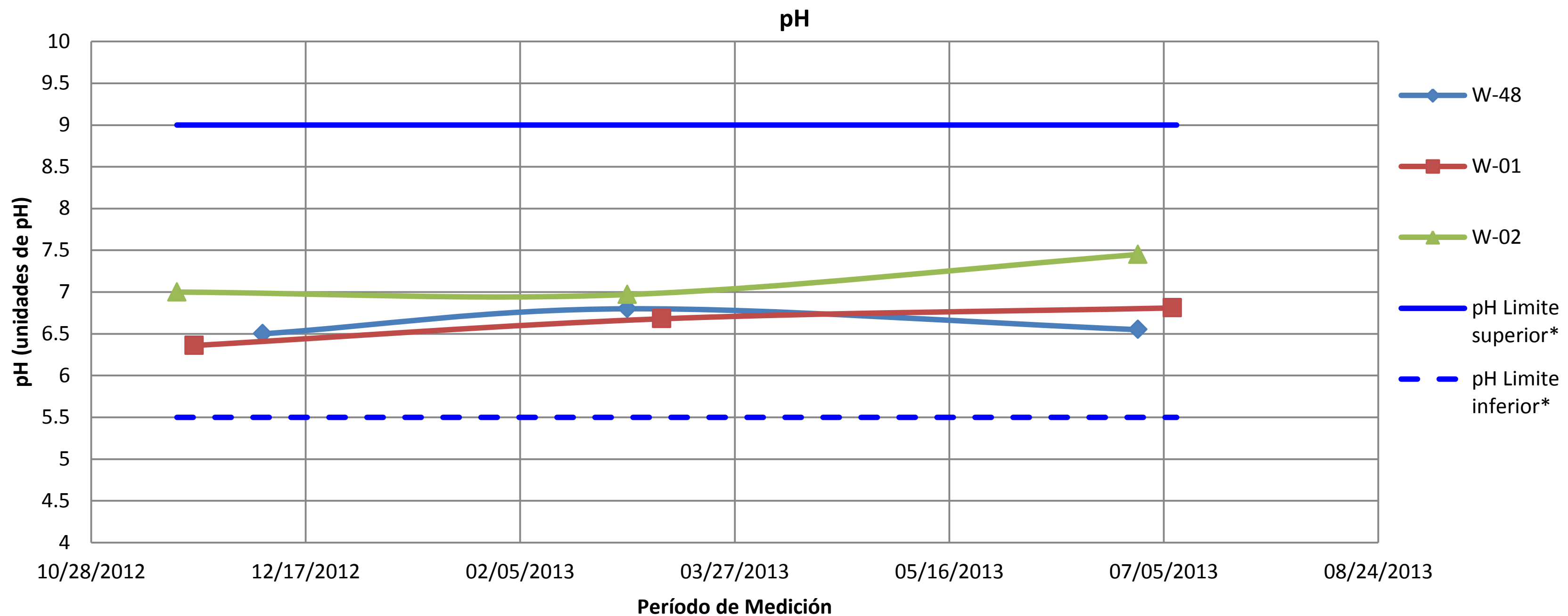
N – NO3 Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	6.0 mg/L	**Valor Máx.**	1.4435 mg/L	**Valor Mín.**	0.094 mg/L	**Promedio**	0.4892 mg/L
N – NO3 Límite Anteproyecto de Ley	10 mg/L						
N – NO3 Límite CCME	13 mg/L						

Los niveles reportados en el último trimestre de evaluación de la calidad de agua en los puntos W-48, W-01, W-02, W-10, continúan sin rebasar los criterios. De esta forma no se interrumpe el equilibrio natural de los ecosistemas acuáticos. Las altas concentraciones de nitrato en el agua pueden ocasionar que se descomponga en nitritos disminuyendo el oxígeno en la sangre de los seres acuáticos.

Gráfico No.8
Niveles de pH



pH límite superior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH limite inferior**: Valor Señalado por el Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME), tabla E del documento 1999.
pH Límite superior ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.
pH Límite inferior ***: Valor Señalado por el artículo 13 del Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C. No se menciona la concentración referida por lo que se tomará como “concentración total”.

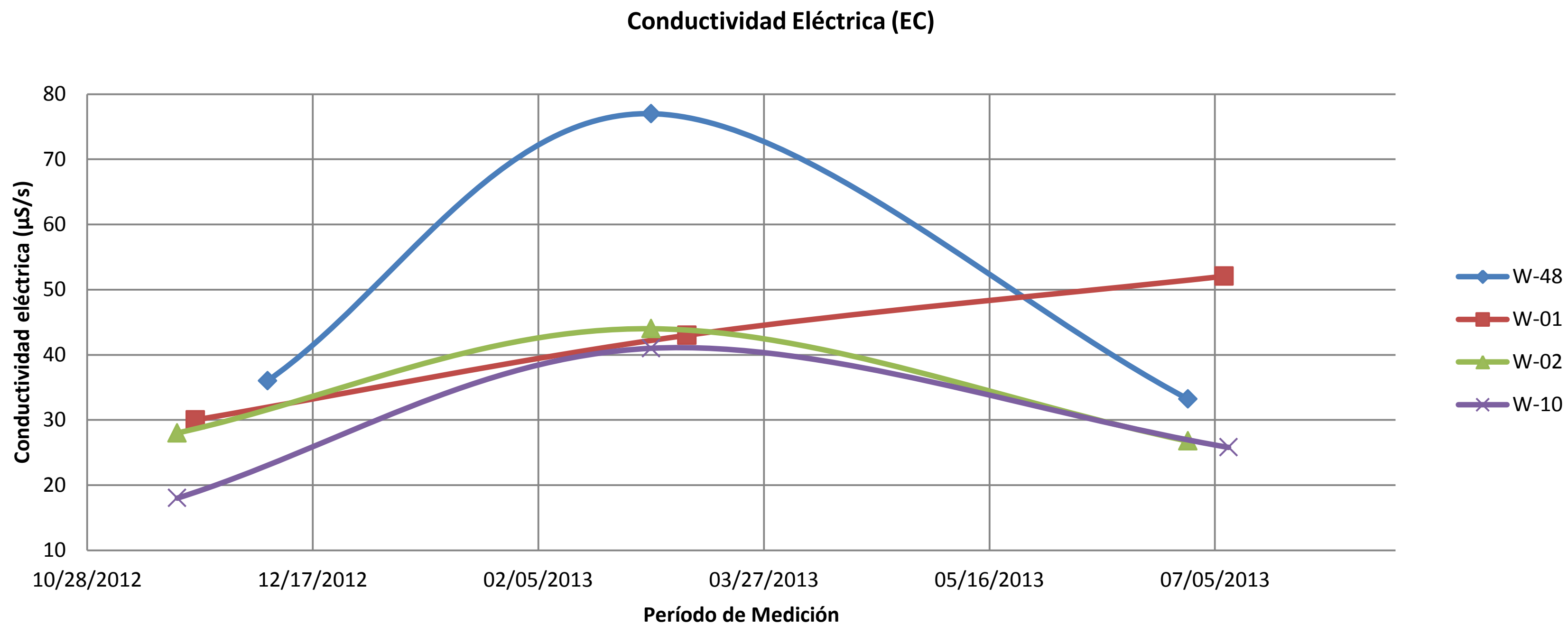


pH Límite superior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento
pH Límite inferior*: Valor señalado en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, tabla 3-1 del documento

pH Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	5.5 – 9.0 unidades de pH	**Valor Máx.**	7.45	**Valor Mín.**	6.17	**Promedio**	6.7017
pH Límite Anteproyecto de Ley	8.5 – 6.5 unidades de pH						
pH Límite CCME	6.5 – 9.0 unidades de pH						

Al igual que las mediciones in situ, las referencias de pH siguen confirmando los niveles de neutralidad de este cuerpo de agua en los sitios donde se ubican estos puntos de monitoreo.

Gráfico No. 9
Niveles de conductividad eléctrica



EC Límite DGNTI-COPANIT 35 2000	No existe guía	**Valor Máx.**	77.0 µS/cm	**Valor Mín.**	18.0 µS/cm	**Promedio**	39.5556 µS/cm
EC Límite Anteproyecto de Ley	No existe guía						
EC Límite CCME	No existe guía						

A continuación se coloca el compendio de resultados de los tres últimos trimestres de medición para los puntos de monitoreo localizados en el Río Petaquilla

Tabla No. 3 de resultados: Muestreos realizados en noviembre – diciembre 2012, marzo – abril 2013, junio – julio 2013.

Punto de monitoreo	Fecha de colecta (mmddyy)	pH in situ (unidades de pH)	Turbidez (NTU)	CE (uS/cm)	pH (unidades de pH)	N-NO3 (mg/L)	Se (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	As (mg/L)	Al (mg/L)	CN-T (mg/L)
W-48	12/07/2012	6.56	0.50	36.00	6.50	0.1270	0.0025	0.01220	0.015	0.000025	0.0025	0.00250
W-48	03/02/2013	6.60	3.00	77.00	6.80	0.1260	0.0025	0.00324	0.161	0.000025	0.0131	0.00250
W-48	06/29/2013	6.14	13.6	33.21	6.55	1.4435	0.0010	0.00100	0.160	0.001000	0.0500	0.00027
W-01	11/21/2012	6.22	5.00	30.00	6.36	0.1700	0.0025	0.00682	0.015	0.000025	0.0086	0.00250
W-01	03/10/2013	6.61	2.00	43.00	6.68	0.1360	0.0025	0.00600	0.032	0.000025	0.0025	0.00250
W-01	07/07/2013	5.75	33.76	52.05	6.81	0.7597	0.0010	0.04000	0.270	0.001000	0.0300	0.00027
W-02	11/17/2012	5.91	14.00	28.00	7.00	0.1600	0.0025	0.00759	0.093	0.000025	0.0356	0.00250
W-02	03/02/2013	6.73	13.00	44.00	6.97	0.0960	0.0025	0.00273	0.080	0.000025	0.0118	0.00250
W-02	06/29/2013	6.42	268.3	26.76	7.45	1.2610	0.0010	0.00100	0.380	0.001000	0.3200	0.00027
W-10	11/17/2012	6.16	120.00	18.00	6.17	0.1600	0.0025	0.00361	0.103	0.000025	0.0586	0.00250
W-10	03/02/2013	6.73	15.00	41.00	6.46	0.0940	0.0025	0.00293	0.088	0.000025	0.0131	0.00250
W-10	07/08/2013	5.86	237.00	25.79	6.67	1.3367	0.0010	0.04000	0.860	0.001000	0.5700	0.00027

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente, informes de análisis.
Los valores de pH in situ son las mediciones realizadas el día de la colecta; pH medido en laboratorio
Todos los metales: Se, Cu, Fe, As, Al, están dados en contenido de metales disueltos en la muestra

VI. Conclusiones:

Con la implementación y su ininterrumpida ejecución, el monitoreo de calidad de agua superficial logra detectar las aportaciones naturales y/o antropológicas que este cuerpo de agua va adquiriendo en el tiempo, usando como referencia los registros y caracterizaciones desarrolladas durante el levantamiento de la línea base para los mismos.

A través del uso de tablas y gráficos comparativos se presentan las condiciones de los cuerpos hídricos, tomando en consideración las variaciones en los niveles de concentración de los componentes físico-químicos que generen preocupación, por las propias acciones que éstos generan a partir de su dinámica en la naturaleza y composición o por alguna aportación externa (desarrollo del Proyecto Cobre Panamá), al estar en concentraciones que rebasen, o estén muy próximas a esta condición, según lo fijado en las normativas creadas para reducir la degradación de los ecosistemas acuáticos y especies asociadas que los habitan.

De los puntos incluidos dentro del río Petaquilla se concluye lo siguiente:

- Los parámetros contemplados para este informe que dicta la normativa panameña Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000, no sobrepasan las concentraciones fijadas, a excepción de lo contemplado para la turbiedad para los W-02 y W-10.
- Los niveles de pH en estos cuerpos hídricos están próximos a los niveles neutros para el agua superficial, en el pH referencial para el último trimestre junio – julio 2013, todos están dentro de la normativa, para lo medido in situ están por debajo de lo normado en la CCME y el Anteproyecto de Ley panameña.
- La turbidez aguas arriba (w-48 y w-1) están por debajo de la legislación, pero con una tendencia a subir sus valores, mientras que los w-10 y w-2 reportan niveles mayores para este último muestreo. En esta zona hay una alta actividad de dragas extrayendo oro, lo que genera que la presencia de sólidos en el agua se deba directamente por la acción antropológica del sitio.
- Los parámetros como el arsénico, hierro, selenio, nitratos y cianuro se mantienen dentro de lo recomendado por la CCME y legislaciones panameñas en cada uno de los puntos (w-48, w-1, w-2 y w-10).
- En el último trimestre los niveles de aluminio en W-02 y W-10 están fuera del rango contemplado por la CCME y el Anteproyecto de Ley panameña.
- Para este trimestre las concentraciones de cobre están por fuera de lo recomendado con lo estipulado por la CCME, para el Anteproyecto de Ley panameña lo puntos W-01 y W-10 están por encima.

VII. Recomendaciones:

Es importante dar seguimiento a las posibles variaciones que puedan presentar los parámetros estudiados en este informe. Se debe continuar con los muestreos de agua superficial durante el desarrollo del Proyecto Cobre Panamá.

Realizar muestreos más frecuentes a medida que el proyecto incremente su intervención en las áreas, demande mayores trabajos, es decir, aumente su escala respecto a la que actualmente posee de modo de conocer de forma inmediata los efectos directos que pueda tener en los cuerpos de agua e identificar las fuentes indirectas o directas que generen estos cambios.

Lo antes mencionado además será la herramienta que ayudarán a prevenir y/o tomar las medidas de mitigación ante algún evento que afecte a la zona, garantizando así se dé un buen control y gestión del recurso.

Referencias:

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 2000 “"AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS”.
  Tabla 3-2 Valores máximos permisibles de las descargas de efluentes líquidos a cuerpos receptores. Página No.7
- Base de Datos. Monitoreo Trimestral para la Calidad de Agua Superficial. Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.
- Consejo Canadiense de Ministros del Medio Ambiente (CCME) Guías Ambientales de Calidad Canadiense (1999) para la conservación de la vida acuática. Tabla E del documento de 1999, incluidos en la Tabla 1 del Anexo VIII, Apéndice A del Estudio de Impacto Ambiental y Social Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.
- Anteproyecto de Ley “Por la cual se dicta las Normas de Calidad Ambiental para Aguas Naturales” usando la clasificación Clase 1-C: Aguas para el consumo humano, con tratamiento sencillo, conservación y preservación de la vida acuática, riego de cultivos, recreación de bajo riesgo y acuicultura.

ANEXOS



Foto No.1: Punto de monitoreo W-02



Foto No.2: Punto de monitoreo W-01



Foto No.3: Punto de monitoreo W-10



Foto No.4: Punto de monitoreo W-48